



ORIGINAL

Manejo del dolor en reparación artroscópica del manguito de los rotadores. Revisión de conceptos actuales



Leonardo Mauricio Guiot Roa^{a,*} e Ismael Alfonso Moreno Mejía^b

^a Anestesiólogo, Intensivista, Algesiólogo, Clínica Reina Sofía, Unidad Médica Cecimin, Bogotá, Colombia

^b Anestesiólogo, Unidad Médica Cecimin, Bogotá, Colombia

Recibido el 9 de agosto de 2016; aceptado el 16 de agosto de 2016

Disponible en Internet el 19 de septiembre de 2016

PALABRAS CLAVE

Manguito de los rotadores;
Manejo del dolor;
Reparación artroscópica;
Analgesia multimodal

KEYWORDS

Rotator cuff;
Pain management;
Arthroscopic repair;
Multimodal analgesia

Resumen A pesar de que la reparación artroscópica del manguito de los rotadores ofrece muchas ventajas sobre la reparación abierta, como menor traumatismo sobre el deltoides, reducción en la tasa de rigidez postoperatoria del hombro y mejor rehabilitación postoperatoria junto con menor morbilidad, aquella continúa siendo un procedimiento doloroso, especialmente durante las primeras 48 horas del postoperatorio. El plan de manejo del dolor postoperatorio siempre debe estar enfocado hacia la analgesia multimodal, definida como el uso de varias técnicas y medicamentos analgésicos con diferentes mecanismos de acción periféricos o centrales del sistema nervioso con efecto sinérgico para mayor eficacia analgésica, comparada con su acción individual.

© 2016 Sociedad Colombiana de Ortopedia y Traumatología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Pain management in arthroscopic rotator cuff repair. Current concepts

Abstract Although arthroscopic rotator cuff repair offers many advantages over open repair as are the least trauma to the deltoid, reduction in the rate of postoperative shoulder stiffness and better postoperative rehabilitation with lower morbidity, it remains a painful procedure, especially during the first 48 hours postoperatively. The postoperative pain management intervention

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: mauguiroster@gmail.com (L.M. Guiot Roa).

should always be focused on multimodal analgesia defined as the use of various techniques and analgesic drugs with different mechanisms of peripheral action and/or central nervous system with synergistic effect, greater analgesic efficacy, compared with their single action.
© 2016 Sociedad Colombiana de Ortopedia y Traumatología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

A pesar de que la reparación artroscópica del manguito de los rotadores ofrece muchas ventajas sobre la reparación abierta, como el menor traumatismo sobre el deltoides, reducción en la tasa de rigidez postoperatoria del hombro y mejor rehabilitación postoperatoria junto con menor morbilidad¹⁻³, aquella continúa siendo un procedimiento doloroso, especialmente durante las primeras 48 horas del postoperatorio^{4,5}. El dolor, además de causar sufrimiento, produce disminución de la calidad de vida, alteraciones en los patrones de sueño, estrés postoperatorio con elevado riesgo de morbilidad cardiovascular, dolor crónico postoperatorio y un elevado consumo de opioides, y, por consiguiente, la aparición de efectos secundarios tras su administración (efectos adversos) que prolongan la recuperación del paciente y elevan los costos de atención^{6,7}. Ha habido un incremento en este tipo de cirugía en años recientes debido al envejecimiento de la población y, a la vez, de su funcionalidad, con un incremento paralelo de su realización en centros ambulatorios⁸, todo lo cual exige estrategias óptimas multimodales e interdisciplinarias que controlen el dolor perioperatorio y conduzcan a una reducción de la morbilidad asociada en esta población vulnerable, además de proporcionar satisfacción y bienestar en la atención⁹.

Fisiopatología del dolor

La incisión quirúrgica y la manipulación tisular desencadenan la liberación de mediadores químicos intracelulares que incluyen bradicininas, potasio, adenosina, prostanoïdes, factor de crecimiento neural, citocinas, quimiocinas que activan y sensibilizan los nociceptores periféricos A δ y fibras C al estímulo mecánico (hiperalgesia primaria por sensibilización periférica). Estos mediadores inflamatorios, junto con el péptido relacionado con el gen de calcitonina y la sustancia P liberados de los nociceptores, sensibilizan los nociceptores silentes A δ del tejido adyacente no lesionado (hiperalgesia secundaria). La estimulación prolongada y repetitiva de los nociceptores del tejido lesionado y de los elementos que se encuentran a su alrededor perpetúan la descarga de las neuronas de segundo orden del asta posterior de la médula espinal (APME) mediada por la activación de los receptores N-metil D-aspartato (NMDA), tras lo cual se produce la sensibilización central. Dependiendo del adecuado control de estos cambios fisiopatológicos, aparecerán fenómenos como alodinia, hiperalgesia y dolor postoperatorio persistente. Las vías inhibitorias descendentes son importantes moduladoras de la transmisión de la información nociceptora en el APME. El dolor facilita la activación del eje hipotálamo-hipofiso-adrenal

y del sistema nervioso simpático, que junto a la liberación de citocinas proinflamatorias por la cirugía contribuyen a la resistencia a la insulina y sus consecuencias en la reparación de los tejidos lesionados y la disfunción multiorgánica¹⁰. La razón científica para el uso de la analgesia multimodal está basada en la naturaleza multifactorial del dolor quirúrgico, donde, específicamente en la cirugía de hombro, coexisten el dolor somático y el neuropático. El propósito del manejo analgésico multimodal es controlar el dolor con diferentes clases de medicamentos y técnicas de analgesia regional o local que actúan en diferentes vías del dolor y reducen el uso de los opioides, sus efectos adversos y propician un retorno de la vía oral y rehabilitación temprana para una pronta recuperación de la vida cotidiana¹¹.

Estrategia analgésica multimodal

Teniendo en cuenta que la analgesia multimodal hace referencia al uso de múltiples intervenciones terapéuticas para lograr un control óptimo del dolor¹², el enfoque analgésico multimodal perioperatorio se debe desarrollar en tres momentos, a saber:

1. Educación preoperatoria y planificación del manejo del dolor.
2. Intraoperatorio.
3. Postoperatorio.

La educación preoperatoria y la planificación del manejo del dolor comienzan con la valoración preanestésica, donde al paciente y a sus familiares o cuidadores debe explicárseles de forma comprensible las diferentes opciones de tratamiento para el manejo del dolor postoperatorio y documentar el plan de manejo y las metas de analgesia (tiene recomendación fuerte con evidencia de baja calidad).

Se ha demostrado que los programas de educación y apoyo a grupos de pacientes quirúrgicos con mayores necesidades (múltiples comorbilidades, existencia de ansiedad y depresión y comportamiento desadaptativo de tipo catastrofista) reducen el consumo de opioides postoperatorios¹³, el nivel de ansiedad preoperatoria, la necesidad de sedantes¹⁴ y la estancia hospitalaria¹⁵. Aunque no se ha demostrado un claro beneficio en los pacientes sin mayores necesidades, se recomienda educar al paciente en el plan del manejo analgésico para que resuelva las dudas y haya un empoderamiento del autocuidado para que tenga claras las metas analgésicas propuestas (educación en el uso de escalas de dolor y niveles analgésicos reales por alcanzar). Adicionalmente, es importante informar al paciente de la continuación de medicamentos analgésicos opioides y ansiolíticos por el riesgo de síndromes de abstinencia al ser suspendidos. A pesar de

que el uso de opioides antes de la cirugía se asocia con requerimientos aumentados de analgesia, en el postoperatorio hay insuficiente evidencia para recomendar su reducción o suspensión. Debe evaluarse la historia de dependencia y tolerancia a opioides ya que esto puede llevar a elevados requerimientos intraoperatorios y a retrasos en la recuperación postoperatoria¹⁶. Otra condición que debe evaluarse es la historia de uso de sustancias psicoactivas que aumentan los requerimientos analgésicos perioperatorios que llevan a un retraso en la recuperación del paciente, lo cual debe tenerse en consideración ya que influye en la decisión del plan analgésico para implementar estrategias de monitoreo estrecho en el momento de la prescripción de opioides, en caso de ser usados. Debe tenerse en cuenta la historia del dolor y la respuesta a analgésicos y preferencias de estos, además de comorbilidades médicas y psiquiátricas para desarrollar un plan de manejo del dolor postoperatorio apropiado.

El plan de manejo del dolor postoperatorio siempre debe estar enfocado a la analgesia multimodal, definida como el uso de varias técnicas y medicamentos analgésicos con diferentes mecanismos de acción periféricos o centrales del sistema nervioso con efecto sinérgico para mayor eficacia analgésica comparada con su acción individual. Esto incluye también intervenciones analgésicas no farmacológicas, como la combinación de bloqueos analgésicos regionales (bloqueo del plexo braquial) con antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) y opioides solo de rescate. La analgesia multimodal ha demostrado mayor eficacia analgésica y reducción del uso de opioides en comparación con el uso de una sola estrategia analgésica¹⁷.

Preoperatorio

Acetaminofen o AINEs

La combinación de acetaminofen con un AINE tiene un efecto sinérgico y reduce el dolor postoperatorio y el consumo de opioides¹⁸. La mayoría de estudios no muestran una clara diferencia en eficacia analgésica respecto al acetaminofen y los AINEs en cuanto a su uso oral frente al intravenoso¹⁹⁻²¹, pero es más rápido con el uso intravenoso dado su corto inicio de acción. Por este motivo es posible medicar al paciente con 1 g de acetaminofen oral + un AINE 2 horas antes del inicio de la inducción anestésica para que tenga la suficiente biodisponibilidad (75-90%) en concentraciones sitio-acción-efectivas para el control del dolor postoperatorio cuando despierte el paciente. Igualmente puede pautarse la administración secuencial de la combinación de estos medicamentos por administración intravenosa inmediatamente antes o con el inicio del procedimiento quirúrgico. En cualquiera de los casos se buscará que en el postoperatorio inmediato el paciente tenga el pico máximo de concentración sitio-efectivo de los medicamentos analgésicos mencionados. Los AINEs están asociados con la presentación de mayor riesgo de úlcera y sangrado gastrointestinal, episodios cardiovasculares y disfunción renal que deben tenerse en cuenta. Los riesgos gastrointestinales pueden reducirse con el uso de AINEs inhibidores de ciclooxigenasa 2 selectivos (COX-2), como el celecoxib. Los estudios que muestran inhibición de la osteointegración o falta de unión ósea después de cirugías ortopédicas con el

uso de AINEs se han realizado en animales y no han podido mostrar reproducibilidad en seres humanos²². Debe recordarse que los AINEs no selectivos, como COX-2 selectivos, están contraindicados en pacientes con enfermedad cardiovascular de índole isquémica y/o falla cardíaca ya que aumentan el riesgo de episodios cardiovasculares agudos²³. No hay estudios que comparen el uso de AINEs con COX-2 selectivos en pacientes intervenidos por otras cirugías diferentes a los procedimientos dentales. En las guías de manejo del dolor postoperatorio de la Sociedad Americana del Dolor (APS) se recomienda el uso del celecoxib, de 200 a 400 mg, de 30 minutos a 1 hora antes de la intervención, y se han tomado como base estudios que han demostrado reducción en el requerimiento de opioides y las puntuaciones de dolor postoperatorio²⁴.

Gabapentinoides

El mecanismo de acción de los gabapentinoides (pregabalina y gabapentina), ampliamente utilizados para los síndromes de dolor neuropático, se lleva a cabo por medio de la modulación de los canales de calcio dependientes de voltaje en la subunidad α -2 δ presinápticos²⁵, que generan la modulación de la liberación subsiguiente de neurotransmisores excitadores de los nociceptores. Mediante la modulación de la liberación de calcio provocada por el glutamato de las neuronas nociceptivas, se inhiben la transmisión del dolor y la generación de la sensibilización central. Estos medicamentos han sido asociados con reducción de la puntuación del dolor y menor requerimiento de opioides en el postoperatorio de cirugías tanto mayores como menores²⁶⁻²⁸ a dosis de 600 mg o 1.200 mg para la gabapentina y 150 o 300 mg para la pregabalina, administradas de 1 a 2 horas antes de la intervención aunque no se ha encontrado suficiente evidencia para establecer recomendaciones sobre su uso habitual en cirugía de hombro²⁹. Una limitante mayor es la existencia de marcada sedación y mareo con el uso de estos medicamentos, lo cual impide una recuperación y rehabilitación oportunas, que son una de las metas primordiales en el paciente ambulatorio con cirugía de reparación artroscópica del manguito de los rotadores³⁰. El uso de los gabapentinoides debe reservarse para aquellos pacientes que ya los están recibiendo para el manejo del dolor crónico, para pacientes con demostrada tolerancia a los opioides y pacientes con trastornos de personalidad de tipo ansiedad y de conductas de mala adaptación de tipo «personalidad catastrofista». A pesar de que los beneficios teóricos de los gabapentinoides son prometedores, el uso de estos fármacos como un medicamento adjunto, antes o después de cirugía artroscópica de hombro ambulatoria, aún no ha sido validado para recomendar su uso habitual.

Intraoperatorio

Inervación del hombro

Los nervios supraescapular, axilar, subescapular, pectoral lateral y musculocutáneo son los responsables de la inervación sensitiva y motora del hombro. Así, el nervio supraescapular proviene del tronco superior del plexo braquial y es el encargado de la sensibilidad del hombro en el 60%. De él dependen las zonas superior, posterior y medial de la cápsula articular, el acromion, la articulación

acromioclavicular, la glenoides, la región posterior de la escápula y la innervación motora de los músculos supraespinoso, infraespinoso y redondo menor. El nervio axilar es una rama terminal del fascículo posterior y es responsable de la innervación sensitiva del hombro en el 30%. Este transmite la sensibilidad de la región anterior, inferior y lateral de la cápsula articular, del periostio de la cabeza y cuello humeral, la sensibilidad cutánea de la piel que se encuentra sobre el deltoides e innervación motora del mismo músculo y del redondo menor. El nervio subescapular, rama terminal del fascículo posterior, participa de la sensibilidad en la región anterior de la cápsula articular, de la cara anterior de la cavidad glenoidea y de la escápula, además de presentar una rama motora para el músculo subescapular. Los nervios pectoral lateral y musculocutáneo, ramas del fascículo lateral, contribuyen a la sensibilidad de la región anterior de la cápsula articular, con ramos motores de los pectorales mayor y menor, y de la cabeza del bíceps, éste último por el músculo cutáneo.

Técnicas anestésicas regionales

De acuerdo con la anterior información sobre la innervación del hombro, es de consideración implementar técnicas de anestesia regional, como el bloqueo de plexo braquial a nivel interescalénico y el bloqueo supraescapular asociado con el bloqueo del nervio axilar. Se han reportado las ventajas del bloqueo interescalénico del plexo braquial sobre otros métodos analgésicos en la cirugía de hombro y específicamente en la cirugía artroscópica de reparación del manguito de los rotadores³¹⁻³³. Esta técnica anestésica permite una analgesia significativa para la cirugía artroscópica de hombro dado que actualmente por medio del uso de ultrasonido se logra mayor precisión en la administración de anestésico local, lo que permite menor volumen de este con menos efectos secundarios en su administración, mayor seguridad y menor probabilidad de lesión neurológica al poder visualizar las estructuras, a la vez que se logra mayor efecto analgésico^{34,35}. Se ha considerado en algunos estudios que el bloqueo del plexo braquial a nivel interescalénico acorta el tiempo de recuperación en la unidad de cuidados postanestésicos (UCPA) en un promedio de 30 minutos en comparación con una estrategia basada únicamente en analgesia intravenosa³⁶. Adicionalmente se ha documentado una reducción del 64% en la tasa de readmisión por efectos secundarios del uso de opioides, como náuseas, vómitos, hipotensión y complicaciones respiratorias³⁷. Cabe recordar que la implementación de esta técnica de anestesia regional no está libre de complicaciones importantes, como lesión neurológica temporal o permanente por lesión directa de la aguja o reacción secundaria al anestésico local, efectos adversos sistémicos como paro cardíaco, insuficiencia respiratoria, convulsiones, que deben tenerse en cuenta de acuerdo con la condición clínica del paciente y de esta forma evaluar el riesgo-beneficio de la intervención^{38,39}. Teniendo presentes las posibles complicaciones que se pueden advertir al implementar el bloqueo interescalénico y el estado clínico del paciente, se necesitan explorar diferentes opciones de manejo analgésico como la infiltración y perfusión de anestésico local en el espacio subacromial y articular, la cual no ha mostrado mayor beneficio analgésico, sino un alto

riesgo de condrólisis. Por este motivo, están contraindicadas como método analgésico^{40,41}. El bloqueo de los nervios supraescapular y axilar ha surgido como una alternativa al bloqueo del plexo braquial en casos de deficiencias respiratorias, como EPOC grave, baja reserva pulmonar y compromiso diafragmático contralateral en quienes está contraindicado por el alto riesgo de empeoramiento de la insuficiencia respiratoria al bloquearse el nervio frénico al 100%. El bloqueo interescalénico del plexo braquial puede ser realizado por medio de la aplicación de una única dosis de anestésico local o por perfusión continua por medio de un catéter alojado en el surco interescalénico. Las ventajas de este último método radican en que la analgesia es más prolongada y, por tanto, el efecto del dolor de rebote al terminar su acción es mucho menor⁴². Con el uso cada vez más frecuente del ultrasonido se ha ganado eficacia y seguridad en el bloqueo del plexo braquial en cirugías de miembro superior; entre ellas, la cirugía del hombro⁴³. El ultrasonido ha permitido la reducción del volumen de anestésico local. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, uno de los efectos adversos más molestos continúa siendo el bloqueo del nervio frénico dada su proximidad al surco interescalénico y la difusión del anestésico local a pesar de la reducción del volumen usado en dichos bloqueos^{44,45}. La reducción del volumen de anestésico local con el uso del ultrasonido no ha reducido la incidencia de parálisis del nervio frénico, aunque ha reducido el tiempo del bloqueo de este⁴⁶. En un intento por reducir la parálisis del nervio frénico, se ha cambiado la vía de abordaje al plexo braquial, que se ha vuelto más distal y revive el uso del bloqueo supraclavicular, el cual había sido abandonado por la alta incidencia de neumotórax antes del advenimiento del ultrasonido. El bloqueo supraclavicular del plexo braquial ha sido considerado un bloqueo interescalénico bajo porque a este nivel están cubiertas las divisiones del plexo braquial por la fascia prevertebral del cuello que cubre los músculos escalenos anterior y medio, y forma el piso del triángulo posterior del cuello y va a actuar como el recipiente del anestésico local que va a dirigirse cefálicamente entre los músculos escalenos para impregnar la porción intrafascial de troncos y raíces del plexo braquial⁴⁷. Así, en un estudio Ro et al. compararon el bloqueo continuo del plexo braquial interescalénico con el supraclavicular en cirugía artroscópica de reparación del manguito de los rotadores con acromioplastia y demostraron que este último contribuye en una analgesia comparable a la del interescalénico, pero con una reducción en la incidencia e intensidad de la paresia diafragmática durante las primeras 24 horas posquirúrgicas⁴⁸.

En el caso de usarse el bloqueo de los nervios supraescapular y axilar, deberá tenerse la precaución de usar analgesia multimodal incluyendo el uso a bajas dosis de opioides ya que no están cubiertas en su totalidad las necesidades analgésicas de la cápsula anterior glenohumeral ni la articulación acromioclavicular⁴⁹. A pesar de las consideraciones anteriores, se ha demostrado que la implementación de esta técnica analgésica disminuye los requerimientos de opioides por analgesia controlada por el paciente (PCA) en el 51% y de morfina hasta el 31%⁵⁰. Asimismo, durante las 20 horas de postoperatorio se ha documentado la reducción del consumo de opioides por PCA, el no requerimiento de medicación analgésica adicional opioide y no opioides, además de no producir bloqueo motor completo, lo que

beneficia la movilización temprana del hombro, deambulación del paciente y el inicio rápido de la vía oral, e impacta en la recuperación, rehabilitación y satisfacción^{51,52}.

Postoperatorio

La analgesia postoperatoria depende en gran parte de las estrategias adoptadas en el preoperatorio e intraoperatorio. Se debe tener en cuenta que este tipo de procedimiento se realiza en un contexto ambulatorio, lo que exige que los anteriores pasos sobre el manejo analgésico se realicen de manera activa para conseguir un adecuado control del dolor y sea poco lo que se necesite realizar en el postoperatorio continuando con el uso de acetaminofen y AINEs para lograr metas analgésicas y permitir una salida hospitalaria segura del paciente⁵³.

Si el control de dolor no se logra, se deben utilizar analgésicos opioides de rescate, considerados en muchos escenarios quirúrgicos la piedra angular para el control del dolor postoperatorio, el cual, cuando se presenta en el paciente, se considera como dolor de moderado a intenso en el 35% de las veces. Por este motivo, la bibliografía apoya su uso como una estrategia eficaz para el control del dolor irruptivo postoperatorio⁵⁴, aún más cuando se utiliza esquema de PCA, en el cual se logra menor dosis de opioide con una mejor analgesia, mayor satisfacción y menores efectos secundarios⁵⁵.

La implementación de opioides en sus diferentes vías y esquemas generalmente se asocia con el paciente que requiere hospitalización y no con el escenario del paciente programado para cirugía ambulatoria ya que estos analgésicos tienen una variada gama de efectos secundarios que van desde las náuseas y los vómitos hasta la generación del potencial riesgo de dependencia o conducta inadecuada del uso de opioides⁵⁶.

Adicionalmente se puede recurrir al uso de AINEs, teniendo presentes las características propias de su farmacología mencionadas anteriormente y la práctica de técnicas regionales de rescate como otra alternativa para el control del dolor postoperatorio.

Conclusiones

La cirugía artroscópica de hombro es un procedimiento cada vez mas comúnmente realizado de forma ambulatoria, situación que exige la aplicación de técnicas analgésicas variadas que permitan un óptimo control del dolor para que el paciente pueda ser dado de alta de manera segura y se logre una adecuada recuperación que se vea reflejada en la integración del paciente a sus actividades cotidianas en el menor tiempo posible. Este objetivo se consigue partiendo del minucioso análisis del estado físico del paciente y la elección de la estrategia analgésica en función del riesgo-beneficio inherente en su implementación sobre el paciente para lograr el mayor control sobre las diferentes vías de dolor y de esta manera aplicar en la práctica el concepto de analgesia multimodal, teniendo presentes los recursos institucionales para conseguir un adecuado control analgésico que se refleje en un grado positivo de satisfacción del paciente.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Levy O, Venkateswaran B, Even T, Ravenscroft M, Copeland S. Mid-term clinical and sonographic outcome of arthroscopic repair of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Br.* 2008;90:1341-7.
2. Oh CH, Oh JH, Kim SH, Cho JH, Yoon JP, Kim JY. Effectiveness of subacromial anti-adhesive agent injection after arthroscopic rotator cuff repair: prospective randomized comparison study. *Clin Orthop Surg.* 2001;3:55-61.
3. Severud EL, Ruotolo C, Abbott DD, Nottage WM. All arthroscopic versus mini-open rotator cuff repair: a long-term retrospective outcome comparison. *Arthroscopy.* 2003;19:234-8.
4. Bang SR, Yu SK, Kim TH. Can gabapentin help reduce postoperative pain in arthroscopic rotator cuff repair? A prospective, randomized, double-blind study. *Arthroscopy.* 2010;26:S106-11.
5. Oh JH, Kim WS, Kim JY, Gong HS, Rhee KY. Continuous intraleisional infusion combined with interscalene block was effective for postoperative analgesia after arthroscopic shoulder surgery. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007;16:295-9.
6. Koltka K, Doğruel B, Sentürk M, Atalar AC, Küçükay S, Pembeci K. Postoperative analgesia for arthroscopic rotator cuff surgery: a comparison between subacromial and interscalene levobupivacaine. *Agri.* 2011;23:7-12.
7. Kehlet H, Wilmore D. Multimodal strategies to improve surgical outcome. *Am J Surg.* 2002;183:630-41.
8. Colvin AC, Egorova N, Harrison AK, Moskovitz A, Flatow EL. National trends in rotator cuff repair. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94:227-33.
9. Uquillas CA, Capogna BM, Rossy WH, Mahure SA, Rokito AS. Postoperative pain control after arthroscopic rotator cuff repair. *J Shoulder Elbow Surg.* 2016;25:1204-13.
10. Scott MJ, Baldini G, Fearon KCH, Feldheiser A, Feldman LS, Gan TJ, et al. Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) for gastrointestinal surgery, part 1: pathophysiological considerations. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2015;59:1212-31.
11. Joshi GP. Multimodal analgesia techniques and postoperative rehabilitation. *Anesthesiol Clin North Am.* 2005;23:185-202.
12. Parvizi J, Bloomfield MR. Multimodal pain management in orthopedics: implications for joint arthroplasty surgery. *Orthopedics.* 2013;36:7-14.
13. Egbert LD, Battit GE, Welch CE, Bartlett MK. Reduction of postoperative pain by encouragement and instruction of patients. A study of doctor- patient rapport. *N Engl J Med.* 1964;270:825-7.
14. Langer EJ, Janis IL, Wolfer JA. Reduction of psychological stress in surgical patients. *J Exp Soc Psychol.* 1975;11:155-65.
15. Crowe J, Henderson J. Pre-arthroplasty rehabilitation is effective in reducing hospital stay. *Can J Occup Ther.* 2003;70:88-96.

16. Patanwala AE, Jarzyna DL, Miller MD, Erstad BL. Comparison of opioid requirements and analgesic response in opioid-tolerant versus opioid-naïve patients after total knee arthroplasty. *Pharmacotherapy*. 2008;28:1453–60.
17. McDaid C, Maund E, Rice S, Wright K, Jenkins BJ, Woolacott N. Paracetamol and selective and non-selective non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) for the reduction of morphine-related side effects after major surgery: A systematic review. *Health Technol Assess*. 2010;14:1–153.
18. Ong CK, Seymour RA, Lirk P, Merry AF. Combining paracetamol (acetaminophen) with nonsteroidal anti-inflammatory drugs: A qualitative systematic review of analgesic efficacy for acute postoperative pain. *Anesth Analg*. 2010;110:1170–9.
19. Brett CN, Barnett SG, Pearson J. Postoperative plasma paracetamol levels following oral or intravenous paracetamol administration: A double-blind randomized controlled trial. *Anaesth Intensive Care*. 2012;40:166–71.
20. Pettersson PH, Jakobsson J, Owall A. Intravenous acetaminophen reduced the use of opioids compared with oral administration after coronary artery bypass grafting. *J Cardiot-horac Vasc Anesth*. 2005;19:306–9.
21. Tramer MR, Williams JE, Carroll D, Wiffen PJ, Moore RA, McQuay HJ. Comparing analgesic efficacy of non-steroidal anti-inflammatory drugs given by different routes in acute and chronic pain: A qualitative systematic review. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1998;42:71–9.
22. Dodwell ER, Latorre JG, Parisini E, Zwettler E, Chandra D, Mulpuri K. NSAID exposure and risk of nonunion: A meta-analysis of case-control and cohort studies. *Calcif Tissue Int*. 2010;87:193–202.
23. U.S. Food and Drug Administration: Information for Healthcare Professionals: Non-Selective Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs (NSAIDs)*. Disponible en: <http://www.fda.gov/Drugs/DrugSafety/PostmarketDrugSafetyInformationforPatientsandProviders/DrugSafetyInformationforHealthcare-Professionals/ucm085282.htm>. [acceso: 30 de octubre de 2014].
24. Chou R, Gordon DB, de Leon-Casasola OA, Rosenberg JM, Bickler S, Brennan T. Management of Postoperative Pain: A Clinical Practice Guideline From the American Pain Society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists' Committee on Regional Anesthesia, Executive Committee, and Administrative Council. *J Pain*. 2016;17:131–57.
25. Tamura S, Watanabe M, Kanbara K, Yanagawa T, Watanabe K, Otsuki Y. Expression and distribution of GABAergic system in rat knee joint synovial membrane. *Histol Histopathol*. 2009;24:1009–19.
26. Zhang J, Ho KY, Wang Y. Efficacy of pregabalin in acute postoperative pain: A meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2011;106:454–62.
27. Straube S, Derry S, Moore RA, Wiffen PJ, McQuay HJ. Single dose oral gabapentin for established acute postoperative pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;CD008183. May 12.
28. Mathiesen O, Moiniche S, Dahl JB. Gabapentin and postoperative pain: A qualitative and quantitative systematic review, with focus on procedure. *BMC Anesthesiol*. 2007;7:6.
29. Adam F, Menigaux C, Sessler D, Chauvin M. A single preoperative dose of gabapentin (800 milligrams) does not augment postoperative analgesia in patients given interscalene brachial plexus blocks for arthroscopic shoulder surgery. *Anesth Analg*. 2006;103:1278–82.
30. Kukkar A, Bali A, Singh N, Jaggi AS. Implications and mechanism of action of gabapentin in neuropathic pain. *Arch Pharm Res*. 2013;36:237–51.
31. Hadzic A, Williams BA, Karaca PE, Hobeika P, Unis G, Dermk-sian J, et al. For outpatient rotator cuff surgery, nerve block anesthesia provides superior same-day recovery over general anesthesia. *Anesthesiology*. 2005;102:1001–7.
32. Ilfeld BM, Vandenborne K, Duncan PW, Sessler DI, Enneking FK, Shuster JJ, et al. Ambulatory continuous interscalene nerve blocks decrease the time to discharge readiness after total shoulder arthroplasty: a randomized, triple-masked, placebo-controlled study. *Anesthesiology*. 2006;105:999–1007.
33. Krone SC, Chan VW, Regan J, Peng P, Poate EM, McCartney C, et al. Analgesic effects of low- dose ropivacaine for interscalene brachial plexus block for outpatient shoulder surgery-a dose-finding study. *Reg Anesth Pain Med*. 2001;26:439–43.
34. Gelfand HJ, Ouanes JP, Lesley MR, Ko PS, Murphy JD, Sumida SM, et al. Analgesic efficacy of ultrasound-guided regional anesthesia: a meta-analysis. *J Clin Anesth*. 2011;23:90–6.
35. Singh S, Goyal R, Upadhyay KK, Sethi N, Sharma RM, Sharma A. An evaluation of brachial plexus block using a nerve stimulator versus ultrasound guidance: a randomized controlled trial. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2015;31:370–4.
36. D'Alessio JG, Rosenblum M, Shea KP, Freitas DG. A retrospective comparison of interscalene block and general anesthesia for ambulatory surgery shoulder arthroscopy. *Reg Anesth*. 1995;20:62.
37. Chelly JE, Greger J, Al Samsam T, Gebhard R, Masson M, Matuszczak M, et al. Reduction of operating and recovery room times and overnight hospital stays with interscalene blocks as sole anesthetic technique for rotator cuff surgery. *Minerva Anestesiol*. 2001;67:613–9.
38. Ahsan ZS, Carvalho B, Yao J. Incidence of failure of continuous peripheral nerve catheters for postoperative analgesia in upper extremity surgery. *J Hand Surg Am*. 2014;39:324–9.
39. Bjørnholdt KT, Jensen JM, Bendtsen TF, Søballe K, Nikolajsen L. Local infiltration analgesia versus continuous interscalene brachial plexus block for shoulder replacement pain: a randomized clinical trial. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2015;25:1245–52.
40. Palte HD. In pursuit of interscalene safety. *Br J Anaesth*. 2014;112:938–9.
41. Boss AP, Maurer T, Seiler S, Aeschbach A, Hintermann B, Strebel S. Continuous subacromial bupivacaine infusion for postoperative analgesia after open acromioplasty and rotator cuff repair: preliminary results. *J Shoulder Elbow Surg*. 2004;13:630–4.
42. Matsen FA 3rd, Papadonikolakis A. Published evidence demonstrating the causation of glenohumeral chondrolysis by postoperative infusion of local anesthetic via a pain pump. *J Bone Joint Surg Am*. 2013;95:1126–34.
43. Hadzic A, Hobeika P, Choi J, Lin E, Littwin S, Shariat AN, et al. Continuous interscalene block in patients having outpatient rotator cuff repair surgery: a prospective randomized trial. *Anesth Analg*. 2013;117:1485–92.
44. Liu SS, Zayas VM, Gordon MA, Beathe JC, Maalouf DB, Paroli L, et al. A prospective, randomized, controlled trial comparing ultrasound versus nerve stimulator guidance for interscalene block for ambulatory shoulder surgery for postoperative neurological symptoms. *Anesth Analg*. 2009;109:265–71.
45. Halaszynski TM. Ultrasound brachial plexus anesthesia and analgesia for upper extremity surgery: essentials of our current understanding. *Curr Opin Anesthesiol*. 2011;24:581–91.
46. Smith HM, Duncan CM, Hebl JR. Clinical utility of low-volume ultrasound-guided interscalene blockade. Contraindications reconsidered. *J Ultrasound Med*. 2009;28:1251–8.
47. Liu SS, Gordon MA, Shaw PM, Wilfred S, Shetty T, Yadeau JT. A prospective clinical registry of ultrasound-guided regional anesthesia for ambulatory shoulder surgery. *Anesth Analg*. 2010;111:617–23.
48. Ro YJ, Yang HS, Choi WJ, Park HS, Kim HJ, Koh WU. A randomized controlled trial comparing continuous supraclavicular and interscalene brachial plexus blockade for open rotator cuff surgery. *Anaesthesia*. 2016;71:692–9.
49. Price DJ. The Shoulder Block: a new alternative to interscalene brachial plexus blockade for the control of postoperative shoulder pain. *Anesth Intensive Care*. 2007;35:575–81.

50. Ritchie ED, Tong D, Chung F, Norris AM, Miniaci A, Vairavanathan SD. Suprascapular nerve block for postoperative pain relief in arthroscopic shoulder surgery: a new modality. *Anesth Analg*. 1997;84:1306–12.
51. Checcucci G, Allegra A, Bigazzi P, Ganesello L, Ceruso M, Gritti G. A new technique for regional anesthesia for arthroscopic shoulder surgery based on a suprascapular nerve block and an axillary nerve block: an evaluation of the first results. *Arthroscopy*. 2008;24:689–96.
52. Nam Y-S, Jeong J-J, Han S-H, Park S-E, Lee S-M, Kwon M-J, et al. An anatomic and clinical study of the suprascapular and axillary nerve blocks for shoulder arthroscopy. *J Shoulder Elbow Surg*. 2011;20:1061–8.
53. Cho C-H, Song K-S, Min B-W, Lee K-J, Lee EHY-C, Lee Y-K. Multimodal approach to postoperative pain control in patients undergoing rotator cuff repair. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2011;19:1744–8.
54. Colwell CW Jr. The use of the pain pump and patient-controlled analgesia in joint reconstruction. *Am J Orthop*. 2004;33:10–2.
55. Sinatra RS, Torres J, Bustos AM. Pain management after major orthopaedic surgery: current strategies and new concepts. *J Am Acad Orthop Surg*. 2002;10:117–29.
56. Zywiell MG, Stroh DA, Lee SY, Bonutti PM, Mont MA. Chronic opioid use prior to total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2011;93:1988–93.